

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-290174  
 (43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl. H04B 1/38

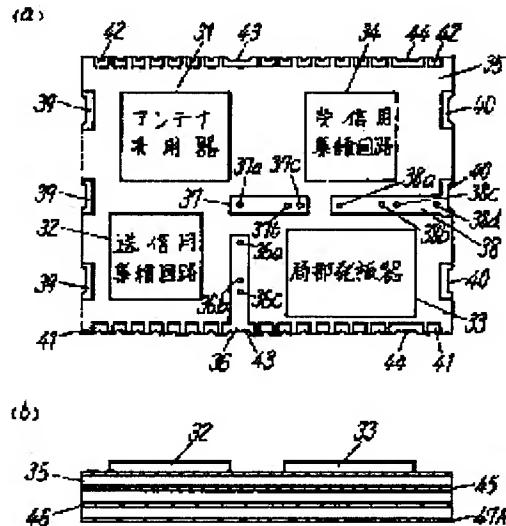
(21)Application number : 09-095469 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
 (22)Date of filing : 14.04.1997 (72)Inventor : MURASE HIROTOMO KOYAMA ICHIRO

## (54) TWO-WAY COMMUNICATION MODULE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the small sized two-way communication module that adopts a surface mount structure and where components are mounted by reflow soldering.

**SOLUTION:** External connection terminals 39-44 are provided to a side face of a printed circuit board 35 formed nearly to be a square, a reception integrated circuit 34 and a transmission integrated circuit 32 are mounted on one diagonal line, a local oscillator 33 is enclosed by ground patterns 36-38 and mounted on the other diagonal line, an external connection terminals are provided to a side face of the printed circuit board 35. Thus, the small sized 2-way communication module adopting a surface mount structure is realized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-290174

(43)公開日 平成10年(1998)10月27日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 B 1/38

識別記号

F I

H 0 4 B 1/38

審査請求 未請求 請求項の数15 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-95469

(71)出願人 000005821

(22)出願日 平成9年(1997)4月14日

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 村瀬 浩智

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 小山 一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

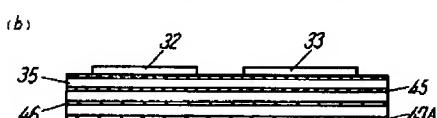
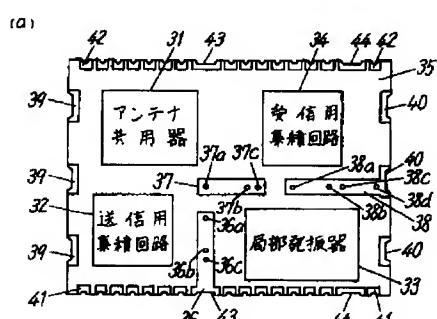
(54)【発明の名称】 双方向通信モジュール

(57)【要約】

【課題】 面実装構造でリフロー実装できる小型の双方  
向通信モジュールを提供する。

【解決手段】 略四角形のプリント基板35には、側面  
に外部との接続端子39～44を設けるとともに受信用  
集積回路34と送信用集積回路32とを一方の対角線上  
に実装し、局部発振器33をグランドパターン36～3  
8で包囲し他方の対角線上に実装するとともに、プリ  
ント基板35の側面に外部との接続端子を設けた構成とし  
たものである。これにより、面実装構造で、小型化され  
た双方通信モジュールが実現できる。

35 プリント基板  
36,37,38 グランドパターン  
39,40,43,44 グランド端子  
41,42 信号端子  
45,47 グランドアレーン  
46 電源パターン制御線



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナが接続されるアンテナ端子と、このアンテナ端子の信号が供給されるアンテナ共用器と、このアンテナ共用器の一方の端子の信号が供給されるとともにこの信号が直接検波される受信用集積回路と、この受信用集積回路の出力信号が供給される復調用出力端子と、前記受信用集積回路の発振入力端子に接続された局部発振器と、前記アンテナ共用器の他方の端子と変調用入力端子との間に接続されるとともに前記局部発振器の出力信号が発振入力端子に接続された送信用集積回路とが実装された略四角形のプリント基板とを備え、前記プリント基板は4層プリント基板を用い、このプリント基板の一層目に装着された回路部品と、二層目に設けられた第1のグランドプレーンと、三層目に設けられた電源バターン及び集積回路の制御線と、四層目に設けられた第2のグランドプレーンとを有し、このプリント基板の側面に外部との接続端子を設けるとともに前記受信用集積回路と前記送信用集積回路とを一方の対角線上に実装し、前記局部発振器をグランドバターンで囲するとともにこの局部発振器と前記アンテナ共用器とを他方の対角線上に実装した双方向通信モジュール。

【請求項2】 プリント基板の回路部品載置側に装着された金属製のカバーと、前記プリント基板の一方の対向側面に夫々設けられた第1のグランド端子と、前記プリント基板の他方の対向側面に夫々設けられた信号端子及び第2のグランド端子とを備え、前記第1のグランド端子と前記第2のグランド端子は夫々前記カバーに接続されるとともに局部発振器と送信用集積回路が前記夫々設けられた第2のグランド端子の間で分割するようにした請求項1に記載の双方向通信モジュール。

【請求項3】 局部発振器を構成する電圧制御発振器は、第1のグランド端子側に設けられるとともにこの電圧制御発振器の近傍の信号端子側に第3のグランド端子を設け、この第3のグランド端子を金属カバーに接続した請求項2に記載の双方向通信モジュール。

【請求項4】 局部発振器の出力から送信用集積回路に向かって第1のバッファアンプと第2のバッファアンプを直列に接続し、前記第1のバッファアンプの出力から受信用集積回路に向かって第1の局部発振信号を配置するとともに、前記第2のバッファアンプの出力から送信用集積回路に向かって第2の局部発振信号を配置した請求項3に記載の双方向通信モジュール。

【請求項5】 第1の局部発振信号と第2の局部発振信号との間に局部発振器を包围するグランドバターンを設けた請求項4に記載の双方向通信モジュール。

【請求項6】 電源バターンと制御線の端部は、プリント基板の側面近傍でバイパスコンデンサを介してグランドバターンに接続された請求項1に記載の双方向通信モジュール。

【請求項7】 電源バターンはプリント基板の側面に設

けられた端子から分割されて夫々の回路部品に独立して供給される請求項5に記載の双方向通信モジュール。

【請求項8】 アンテナ共用器は、アンテナ端子に接続されたアンテナスイッチと、このアンテナスイッチの一方の端子と受信用集積回路との間に接続された受信用フィルタと、前記アンテナスイッチの他方の端子と送信用集積回路との間に接続された送信用フィルタとから成り、前記アンテナスイッチはプリント基板の側面に設けられた信号端子側に配置し、前記送信用フィルタを前記信号端子に隣接するグランド端子側に配置するとともに、前記受信用フィルタを受信用集積回路側に配置した請求項2に記載の双方向通信モジュール。

【請求項9】 送信用フィルタのグランドは、プリント基板の二層目に形成された第1のグランドプレーンのグランド端子側に接続されるとともに、受信用フィルタのグランドは、この受信用フィルタの下面に略四角形のグランドバターンを敷設し、このグランドバターンはプリント基板の二層目に形成された第1のグランドプレーンにスルーホールで接続された請求項8に記載の双方向通信モジュール。

【請求項10】 受信用フィルタは、誘電体共振器とコンデンサで構成されるとともに、前記コンデンサはアンテナスイッチと前記受信用集積回路との間に装着し、前記誘電体共振器のグランド面は前記送信用集積回路と隣接するように配置した請求項9に記載の双方向通信モジュール。

【請求項11】 受信用フィルタの下面に敷設されたグランドバターンは、誘電体共振器のコンデンサ装着側にスルーホールを設けた請求項10に記載の双方向通信モジュール。

【請求項12】 アンテナ端子に隣接する両側の端子はグランド端子にするとともに、アンテナスイッチを構成する部品のグランドは前記グランド端子に接続した請求項11に記載の双方向通信モジュール。

【請求項13】 金属カバーを折り曲げて局部発振器をシールドした請求項2に記載の双方向通信モジュール。

【請求項14】 折り曲げ時に生ずる折り曲げ孔は受信用集積回路と送信用集積回路の上に設けた請求項13に記載の双方向通信モジュール。

【請求項15】 局部発振器の金属カバーを別体とした請求項2に記載の双方向通信モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯電話、コードレス電話等に使用される双方向通信モジュールに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 以下、従来の双方向通信ユニットについて説明する。

## 【0003】 従来の双方向通信ユニットは、図7(a)

に示すように金属製のフレーム1内に、アンテナが接続されるアンテナ端子2と、このアンテナ端子2の信号が供給されるアンテナ共用器3と、このアンテナ共用器3の一方の端子の信号が供給されるとともにこの信号が直接検波される受信用集積回路4と、この受信用集積回路4の出力信号が供給される復調用出力端子5と、前記受信用集積回路4の発振入力端子に接続された局部発振器6と、前記アンテナ共用器3の他方の端子と変調用入力端子7との間に接続されるとともに前記局部発振器6の出力信号が発振入力端子に接続された送信集積回路8とが、プリント基板9上に実装されていた。

【0004】そして、その断面は図7(b)に示すように、金属製フレーム1内にはプリント基板9が実装され、このプリント基板9上に前記種々の電子部品が実装されている。これらの電子部品のうち、アンテナ端子2、復調用出力端子5、変調用入力端子7等は、夫々コネクタ部品で構成され、そのコネクタ端子はプリント基板9より下方に突出していて、下方に設けられた親プリント基板10上に装着されていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の構成では、双方通信ユニットを親プリント基板10上にアンテナ端子2、復調用出力端子5、変調用入力端子7を介して装着されるものであり、リフロー半田で半田付けをすることはできず、ディップ半田による半田付けをする必要があった。したがって、このようなユニットではどうしてもリフローできないため薄型化には限界があった。

【0006】本発明は、このような問題点を解決するもので、面実装構造によりリフロー装着できる双方通信モジュールを提供することを目的としたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明の双方通信モジュールは、アンテナが接続されるアンテナ端子と、このアンテナ端子の信号が供給されるアンテナ共用器と、このアンテナ共用器の一方の端子の信号が供給されるとともにこの信号が直接検波される受信用集積回路と、この受信用集積回路の出力信号が供給される復調用出力端子と、前記受信用集積回路の発振入力端子に接続された局部発振器と、前記アンテナ共用器の他方の端子と変調用入力端子との間に接続されるとともに前記局部発振器の出力信号が発振入力端子に接続された送信集積回路とが実装された略四角形のプリント基板とを備え、前記プリント基板は4層プリント基板を用い、このプリント基板の一層目に装着された回路部品と、二層目に設けられた第1のグランドプレーンと、三層目に設けられた電源バターン及び集積回路の制御線と、四層目に設けられた第2のグランドプレーンとを有し、このプリント基板の側面に外部との接続端子を設けるとともに前記受信用集積回路と前記送信用集積回路とを一方の対角線上に実装し、前記局部発振器をグランドバターンで包囲するとともにこの局部発振器と前記アンテナ共用器とを他方の対角線上に実装した構成としたものである。

【0008】これにより、面実装構造で、リフロー装着が可能となる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、アンテナが接続されるアンテナ端子と、このアンテ

10 ナ端子の信号が供給されるアンテナ共用器と、このアンテナ共用器の一方の端子の信号が供給されるとともにこの信号が直接検波される受信用集積回路と、この受信用集積回路の出力信号が供給される復調用出力端子と、前記受信用集積回路の発振入力端子に接続された局部発振器と、前記アンテナ共用器の他方の端子と変調用入力端子との間に接続されるとともに前記局部発振器の出力信号が発振入力端子に接続された送信用集積回路とが実装された略四角形のプリント基板とを備え、前記プリント基板は4層プリント基板を用い、このプリント基板の一

20 層目に装着された回路部品と、二層目に設けられた第1のグランドプレーンと、三層目に設けられた電源バターン及び集積回路の制御線と、四層目に設けられた第2のグランドプレーンとを有し、このプリント基板の側面に外部との接続端子を設けるとともに前記受信用集積回路と前記送信用集積回路とを一方の対角線上に実装し、前記局部発振器をグランドバターンで包囲するとともにこの局部発振器と前記アンテナ共用器とを他方の対角線上に実装した双方通信モジュールであり、前記プリント基板の側面に外部との接続端子を設けているので、面実装構造で、リフロー装着が可能となる。

30 【0010】また前記プリント基板には、4層プリント基板を用い、一層目に装着された回路部品と、二層目に設けられた第1のグランドプレーンと、三層目に設けられた電源バターン及び集積回路の制御線と、四層目に設けられた第2のグランドプレーンとを設け、前記受信用集積回路と前記送信用集積回路とを一方の対角線上に実装するとともに、前記局部発振器をグランドバターンで包囲し他方の対角線上に実装することにより、小型化された双方通信モジュールが実現できる。

40 【0011】さらに、局部発振器の発振成分がグランドバターンで分離されているため、他の回路に影響を与えることがない。また、変調、復調特性においては、直接変調、直接復調方式なので、良好な性能が実現できる。

【0012】請求項2に記載の発明は、プリント基板の回路部品載置側に装着された金属製のカバーと、前記プリント基板の一方の対向側面に夫々設けられた第1のグランド端子と、前記プリント基板の他方の対向側面に夫々設けられた信号端子及び第2のグランド端子とを備え、前記第1のグランド端子と前記第2のグランド端子は夫々前記カバーに接続されるとともに局部発振器と送

信用集積回路が前記夫々設けられた第2のグランド端子の間で分割するようにした請求項1に記載の双方向通信モジュールであり、このように金属カバーのシールドと、プリント基板のグランドを強化する事で、全体性能を安定させることができる。

【0013】請求項3に記載の発明の、局部発振器を構成する電圧制御発振器は、第1のグランド端子側に設けられるとともにこの電圧制御発振器の近傍の信号端子側に第3のグランド端子を設け、この第3のグランド端子を金属カバーに接続した請求項2に記載の双方向通信モジュールであり、これにより局部発振器のシールドを強化して不要輻射を少なくするとともに、外部からの妨害に対しての影響を減少させることができる。

【0014】請求項4に記載の発明は、電圧制御発振器の出力から送信用集積回路に向かって第1のバッファアンプと第2のバッファアンプを直列に接続し、前記第1のバッファアンプの出力から受信用集積回路に向かって第1の局部発振信号を配置するとともに、前記第2のバッファアンプの出力から送信用集積回路に向かって第2の局部発振信号を配置した請求項3に記載の双方向通信モジュールであり、これにより送信用集積回路と電圧制御発振回路の配置を可能な限り離してお互いの影響を受けにくくし、第2のバッファアンプによって送信用集積回路から受信用集積回路への影響と、第1及び第2の2つのバッファアンプを用いることにより、更に送信用集積回路から電圧制御発振器への漏洩を減少させ、安定した動作を実現させている。

【0015】請求項5に記載の発明は、第1の局部発振信号と第2の局部発振信号との間に局部発振器を包囲するグランドパターンを設けた請求項4に記載の双方向通信モジュールであり、これにより局部発振器のシールドを強化し不要輻射を少なくするとともに、送信用集積回路と受信用集積回路の局部発振信号の干渉を少なくさせている。

【0016】請求項6に記載の発明の電源パターンと制御線の端部は、プリント基板の側面近傍でバイパスコンデンサを介してグランドパターンに接続された請求項1に記載の双方向通信モジュールであり、この双方向通信モジュールの入口及び出口にバイパスコンデンサを設けているので、これにより送信用集積回路と局部発振器からの不要輻射を少なくするとともに、外部からのノイズの影響を減少させることができる。

【0017】請求項7に記載の発明の電源パターンは、プリント基板の側面に設けられた端子から分割されて夫々の回路部品に独立して供給される請求項5に記載の双方向通信モジュールであり、夫々の回路部品に接続される電源パターンは基板側面の端子から分離されているので、夫々の回路は電源パターンによる結合がなくなる。従って、夫々の回路で発生するノイズが、他の回路部品へ電源パターンを介して伝わりにくくしている。

【0018】請求項8に記載の発明は、アンテナ共用器が、アンテナ端子に接続されたアンテナスイッチと、このアンテナスイッチの一方の端子と受信用集積回路との間に接続された受信用フィルタと、前記アンテナスイッチの他方の端子と送信用集積回路との間に接続された送信用フィルタとから成り、前記アンテナスイッチはプリント基板の側面に設けられた信号端子側に配置し、前記送信用フィルタをプリント基板の二層目に形成された第1のグランドプレーンのグランド端子側に接続するとともに、前記受信用フィルタを受信用集積回路側に配置した請求項2に記載の双方向通信モジュールであり、送信系と受信系が結合されるアンテナスイッチで送信用集積回路と受信用集積回路の距離が離れる配置となるので、送信系と受信系でお互いの影響が受けにくくなる。

【0019】請求項9に記載の発明の送信用フィルタのグランドは、プリント基板の二層目に形成された第1のグランドプレーンのグランド端子側に接続されるとともに、受信用フィルタのグランドは、この受信用フィルタの下面に略四角形のグランドパターンを敷設し、このグランドパターンはプリント基板の二層目に形成された第1のグランドプレーンにスルーホールで接続された請求項8に記載の双方向通信モジュールであり、送信用フィルタと受信用フィルタのグランドが一層目で異なる位置関係を形成するとともに二層目で夫々安定化されているため、送信系と受信系がより安定化する。

【0020】請求項10に記載の発明は、受信用フィルタが、誘電体共振器とコンデンサで構成されるとともに、前記コンデンサはアンテナスイッチと前記受信用集積回路との間に装着し、前記誘電体共振器のグランド面は前記送信用集積回路と隣接するように配置した請求項9に記載の双方向通信モジュールであり、受信経路が受信用集積回路に近くなり、送信系と受信系がグランド面で分離されるため性能が安定する。

【0021】請求項11に記載の発明は、受信用フィルタの下面に敷設されたグランドパターンは、誘電体共振器のコンデンサ装着側にスルーホールを設けた請求項10に記載の双方向通信モジュールであり、誘電体共振器のコンデンサ装着側に近接する位置で、スルーホールにより第二層目に形成された第1のグランドプレーンに接地することで受信用フィルタの性能が安定する。

【0022】請求項12に記載の発明は、アンテナ端子に隣接する両側の端子はグランド端子にするとともに、アンテナスイッチを構成する部品のグランドは前記グランド端子に接続した請求項11に記載の双方向通信モジュールであり、アンテナ端子の信号経路が他の信号と分離されるので、アンテナ信号が他の回路へ影響を与えることはない。

【0023】請求項13に記載の発明は、金属カバーを折り曲げて局部発振器をシールドした請求項2に記載の双方向通信モジュールであり、局部発振器からの不要輻

射漏れを少なくすることができるとともに、金属カバーは一つで足りるので、部品点数が増えることはない。

【0024】請求項14に記載の発明は、折り曲げ時に生ずる折り曲げ孔を受信用集積回路と送信用集積回路の上に設けた請求項13に記載の双方向通信モジュールであり、折り曲げ孔は局部発振器上にはないので、不要輻射漏れが少なくてできるとともに、カバーが一枚で構成できる。

【0025】請求項15に記載の発明は、局部発振器の金属カバーを別体とした請求項2に記載の双方向通信モジュールであり、局部発振器を確実にシールドするため、不要輻射に関する性能は更に向上する。

【0026】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図2は、本発明における双方向通信モジュールのブロック図である。図2において、まず、受信系を説明すると、11はアンテナ端子であり、このアンテナ端子11はアンテナスイッチ12の入力に接続されている。また、12cはアンテナスイッチ制御端子であり、前記アンテナスイッチ12に接続されている。アンテナスイッチ12の一方の出力12aは受信用フィルタ13の入力に接続され、この受信フィルタ13の出力はRFアンプ14の入力に接続されている。このRFアンプ14は、RFアンプ制御端子14aでその増幅動作が制御できる。このRFアンプ14の出力は2系統に分かれている。すなわち、RFアンプ14の一方の出力は直接検波器15の入力に接続され、その直接検波器15の出力はベースバンドアンプ16の入力に接続され、このベースバンドアンプ16の出力は検波出力端子17に接続されている。またRFアンプ14の他方の出力は直接検波器18の入力に接続され、その直接検波器18の出力はベースバンドアンプ19の入力に接続され、このベースバンドアンプ19の出力は検波出力端子20に接続されている。前記ベースバンドアンプ16とベースバンドアンプ19は、ともにベースバンドアンプ制御端子21により制御できるようになっている。

【0027】22はPLL制御端子であり、このPLL制御端子22はPLL-IC23に接続されており、このPLL-IC23により電圧制御発振器24の発振周波数を制御している。この電圧制御発振器24の出力はバッファアンプ25とバッファアンプ26とがこの順に接続され、前記直接検波器15と直接検波器18にはバッファアンプ25の出力が接続されている。

【0028】次に、送信系を説明すると、変調入力端子27は、変調器28に接続されている。この変調器28は前記バッファアンプ26の出力と接続されている。また変調器28の出力はパワーアンプ29の入力に接続されている。このパワーアンプ29はパワーアンプ制御端子29aにより増幅動作が制御できる。このパワーアンプ29の出力は送信用フィルタ30を介して前記アンテナスイッチ12の他方の端子12bに接続されている。

【0029】ここで、前記アンテナスイッチ12と、受信用フィルタ13と、送信用フィルタ30とを、アンテナ共用器31と呼ぶ。また変調器28と、パワーアンプ29は、送信用集積回路32の中に集積化されている。またPLL-IC23と、電圧制御発振器24と、バッファアンプ25と、バッファアンプ26を局部発振器33と呼ぶ。またRFアンプ14と、直接検波器15および18と、ベースバンドアンプ16および19は、受信用集積回路34の中に集積化されている。

10 【0030】このように構成された双方向通信モジュールは、図1(a)に示すように、略四角形をしたプリント基板35上において、一方の対角線上に送信用集積回路32と受信用集積回路34とが実装されている。また他方の対角線上にアンテナ共用器31と局部発振器33とが実装されている。そしてこの局部発振器33を囲むようにしてグランドパターン36と37および38を設けている。

【0031】そしてこのプリント基板35の一方の側面には、3つのグランド端子39を設けるとともに、この

20 側面に対向する他方の側面にも、3つのグランド端子40を設けている。そしてこの側面に隣接する一方の側面と、この側面に対向する他方の側面には、信号端子41および42とグランド端子43および44を設けている。これらのグランド端子は、金属カバーと接続して、プリント基板35のグランドと金属カバーによりシールド効果を強化している。また、面実装への配慮としてグランド端子39、40、43、44および信号端子41、42は、プリント基板35の側面で上面と裏面が接続されている。また、信号端子を除いて、プリント基板35の裏面にはレジスト印刷が施してある。このプリント基板35は、図1(b)に示すように、4層基板を用いており、その上面には送信用集積回路32、局部発振器33等の電子部品を実装するとともに、二層目には第1のグランドプレーン45を設け、三層目には電源バターン及び集積回路の制御線46を設け、四層目はグランドプレーン47Aを設けている。また、局部発振器33を囲うグランドパターン36、37、38は、二層目グランドプレーン45と四層目グランドプレーン47Aにスルーホール36a～36cと37a～37cおよび、40 38a～38dを設けて接続し、よりグランドの強化を図っている。

【0032】図3(a)は、この双方向通信モジュールの上から見た平面図であって、プリント基板35に被せられた金属カバー47は、局部発振器33を囲むようにして折り曲げ孔48および49を下側へ折り曲げて他の回路との分離を図っている。その側面を図3(b)に示している。すなわちプリント基板35上に金属カバー47が装着されて、この金属カバー47の折り曲げ孔48、49で折り曲げており、折り曲げ片50、51で局部発振器33を包囲するようにしている。このように、

一枚の金属カバー47を用いて局部発振器33をシールドしているので、局部発振器33の不要輻射が他の回路に悪影響を及ぼすことは改善される。しかも金属カバー47は一枚ですむので部品点数が増えることはない。

【0033】次に図4は双方向通信モジュールの上面部を覆う金属カバー52と、この金属カバー52とは別に局部発振器33の上面部のみを別体の金属カバー53で覆うようにしたものである。このように、局部発振器33のみ別体の金属カバー53を用いていることにより他の回路に悪影響を及ぼすことに関しては更に改善する事が出来る。なお図4(b)はその側面図である。すなはちプリント基板35上には金属カバー52と、金属カバー53とが装着されたものである。ここで解るように、別体の金属カバー53の側面53aで他の回路と確実に分離することができている。

【0034】次に図5は双方向通信モジュールのアンテナ共用器31部分の平面図である。アンテナ端子11に接続されたアンテナスイッチ12と、このアンテナスイッチ12の一方の端子と受信用集積回路34との間に接続された受信用フィルタ13と、前記アンテナスイッチ12の他方の端子と送信用集積回路32との間に接続された送信用フィルタ30とから成り、前記アンテナスイッチ12はプリント基板35の側面に設けられた信号端子42側に配置し、前記送信用フィルタ30を前記信号端子42に隣接するグランド端子39側に配置している。また、前記受信用フィルタ13は送信用フィルタ30に隣接して、受信用集積回路34側に配置している。

【0035】送信用フィルタ30はチップコイル55, 57と、チップコンデンサ54, 56, 58によるローパスフィルタで構成されており、このチップコンデンサ54, 56, 58のグランドは、プリント基板35の二層目に形成された第1のグランドプレーン45にスルーホール67a, 67bで接続され、グランドが安定化されている。

【0036】受信用フィルタ13は、誘電体共振器59, 60とチップコンデンサ61, 62, 63で構成されるとともに、前記誘電体共振器59, 60は、受信用フィルタ13の下面に敷設された略四角形のグランドパターン65上に装着され、そのグランドパターン65は、プリント基板35の第2層に形成された第1のグランドプレーン45にスルーホール64, 66で接続されている。特に誘電体共振器59と60との間にあってコンデンサ62側に設けられたスルーホール64はフィルタ性能の向上に大きく寄与している。また、前記チップコンデンサ61, 62, 63はアンテナスイッチ12と前記受信用集積回路34との間に最短距離で装着され、この誘電体共振器59, 60のグランドパターンは前記送信用集積回路32と隣接するように配置されている。

【0037】アンテナ端子11に隣接する両側の端子42aと42bと42c, 42d及び43はグランド端子

にするとともに、アンテナスイッチ12を構成する部品のグランドはこのグランド端子42a～42d及び43に接続されている。

【0038】このように、送信系と受信系が結合するアンテナスイッチ12が送信用集積回路32と受信用集積回路34からの距離が離れ、送信用フィルタ30と受信用フィルタ13のグランドが異なる位置関係で夫々安定化され、送信系と受信系が第一層目グランドバターンで分離されるような配置としていることで、より小型化されるとともに、送信系と受信系で夫々の性能が安定化され、かつお互いの影響を受けにくく構成となっている。また、アンテナ端子11の信号経路が他の信号と離れているので、アンテナ信号が他の回路へ影響を与えることはなくなる。

【0039】次に図6は双方向通信モジュールの局部発振器33部分の平面図である。電圧制御発振器24の出力から送信用集積回路32に向かってバッファアンプ25とバッファアンプ26をこの順に直列接続し、バッファアンプ25の出力から受信用集積回路34に向かって第1の局部発振信号を配置するとともに、第2のバッファアンプ26の出力から送信用集積回路32に向かって第2の局部発振信号を配置している。また第1の局部発振信号と第2の局部発振信号の間にグランドバターン37を設け局部発振器33をグランドバターン36, 37, 38で包囲するようにしていることで、送信用集積回路32と電圧制御発振器24の配置を最遠にしてお互いの影響を受けにくくしている。また、バッファアンプ26によって送信用集積回路32から受信用集積回路34へのアイソレーションを向上させると共に、2つのバッファアンプ25, 26によって送信用集積回路32から電圧制御発振器24への出力信号の漏洩を減少させ、安定した動作を実現させている。

【0040】また、プリント基板35の全ての電源バターンと制御線の端部は、一例を示すと局部発振器33の電源バターンの端部33aのように、プリント基板35の側面近傍でバイパスコンデンサ58を介してグランド端子44に接続されている。これにより送信用集積回路32と局部発振器33からの不要輻射を少なくするとともに、外部からのノイズに対しての影響を減少させることができる。

【0041】そして、全ての電源バターンはプリント基板35の側面に設けられた端子から（例えば局部発振器33の電源バターンの端部33aのように、）分割されて夫々の回路部品（23～26）に独立して供給されている。このように夫々の回路部品に接続される電源バターンを基板35の側面の端子から各々に独立させているので、夫々の回路で発生するノイズが、他の回路部品へ電源バターンを介して伝わりにくくしている。

【0042】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、アンテナ

が接続されるアンテナ端子と、このアンテナ端子の信号が供給されるアンテナ共用器と、このアンテナ共用器の一方の端子の信号が供給されるとともにこの信号が直接検波される受信用集積回路と、この受信用集積回路の出力信号が供給される復調用出力端子と、前記受信用集積回路の発振入力端子に接続された局部発振器と、前記アンテナ共用器の他方の端子と変調用入力端子との間に接続されるとともに前記局部発振器の出力信号が発振入力端子に接続された送信用集積回路とが実装された略四角形のプリント基板とを備え、前記プリント基板は、4層プリント基板を用い、このプリント基板の一層目に装着された回路部品と、二層目に設けられた第1のグランドプレーンと三層目に設けられた電源パターン及び集積回路の制御線と、四層目に設けられた第2のグランドプレーンとを有し、側面に外部との接続端子を設けるとともに前記受信用集積回路と前記送信用集積回路とを一方の対角線上に実装し、前記局部発振器をグランドパターンで包囲するとともにこの局部発振器と前記アンテナ共用器とを他方の対角線上に実装した構成としたものである。

【0043】したがって、前記プリント基板の側面に外部との接続端子を設けているので、面実装構造で、リフロー装着が可能となる。

【0044】また前記プリント基板には、4層プリント基板を用い、一層目に装着された回路部品、二層目に設けられた第1のグランドプレーンと、三層目に設けられた電源パターン及び集積回路の制御線と、四層目に設けられた第2のグランドプレーンとを設け、前記受信用集積回路と前記送信用集積回路とを一方の対角線上に実装するとともに、前記局部発振器をグランドパターンで包囲し他方の対角線上に実装することにより、小型化された双方向通信モジュールが実現できる。

【0045】さらに、局部発振器の発振成分がグランドパターンで分離されているため、他の回路に影響を与えることがない。また、変調、復調特性においては、直接変調、直接復調方式なので、良好な性能が実現できる。

【図面の簡単な説明】

\* 47 A グランドプレーン

\* 【図1】(a)は本発明の双方向通信モジュールの平面図

(b)は同、断面図

【図2】同、双方向通信モジュールのブロック図

【図3】(a)は同、双方向通信モジュールに金属カバーを被せた平面図

(b)は同、側面図

【図4】(a)は他の例における双方向通信モジュールに金属カバーを被せた平面図

10 (b)は同、側面図

【図5】同、アンテナ共用器の平面図

【図6】同、局部発振器の平面図

【図7】(a)は従来の双方向通信ユニットの平面図

(b)は同、親基板に実装した場合の双方向通信ユニットの断面図

【符号の説明】

11 アンテナ端子

17 検波用出力端子

20 検波用出力端子

20 27 変調用入力端子

31 アンテナ共用器

32 送信用集積回路

33 局部発振器

34 受信用集積回路

35 プリント基板

36 グランドパターン

37 グランドパターン

38 グランドパターン

39 グランド端子

30 40 グランド端子

41 グランド端子

42 グランド端子

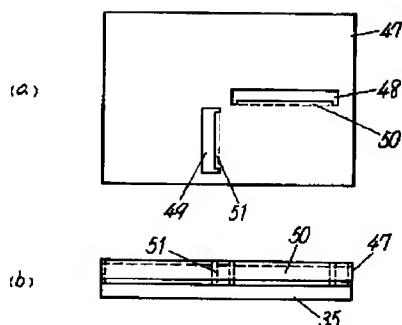
43 グランド端子

44 グランド端子

45 グランドプレーン

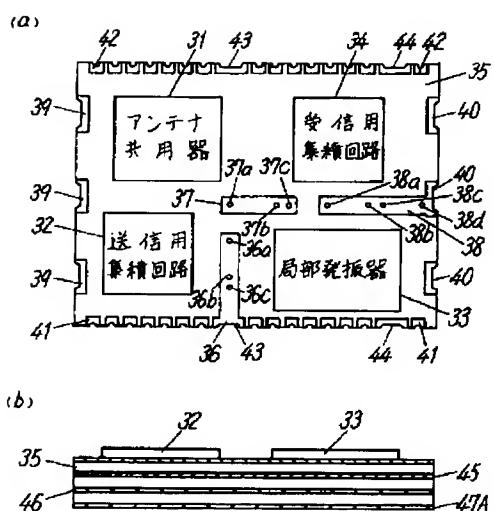
46 電源パターン及び制御線

【図3】

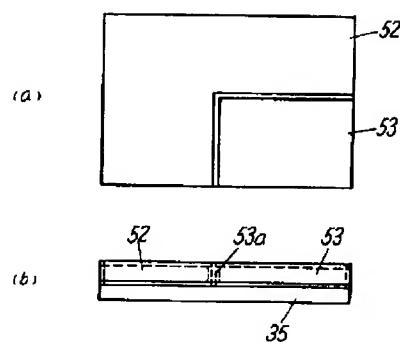


【図1】

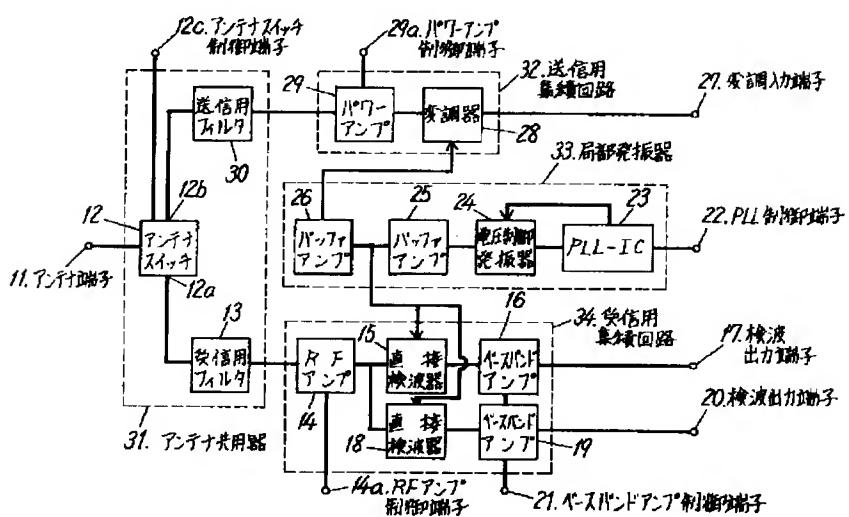
35 プリント基板  
 36,37,38 グランドパット  
 39,40,43,44 グランド端子  
 41,42 信号端子  
 45,47A グランドプレーン  
 46 電源パットと接続線



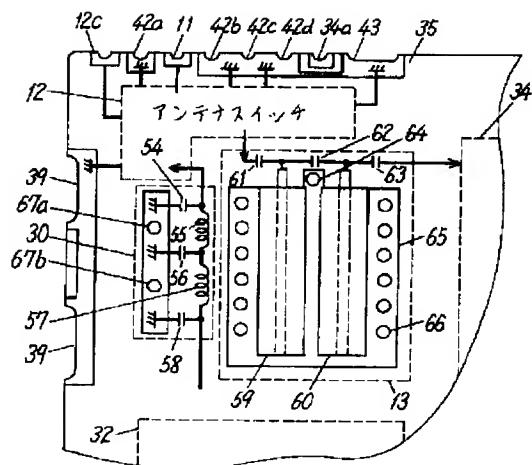
【図4】



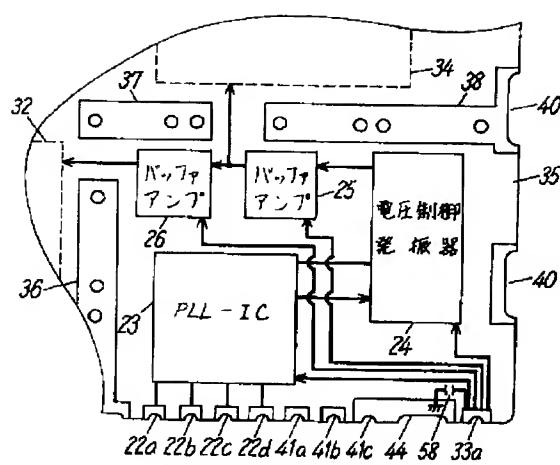
【図2】



【図5】



【図6】



【図7】

